SUI TERREMOTI

MEMORIA

DI

FRANCESCO PISTOLESI

di Pisa.

ESTRATTA DAGLI ANNALI
DI SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE
PUBBLICATI IN ROMA
APRILE 1850

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
1850

IV

MEMORIA

SUI TERREMOTI

Negare che le elaborazioni vulcaniche siano occasione di terremoti, sarebbe un opporsi all'evidenza, perchè i paesi vicini ai vulcani o ove questi risiedono, sono esposti a frequenti tremoti, i quali precedono le eruzioni, e bene spesso le accompagnano e le seguitano.

Ma le scosse dei tremoti sono elleno l'effetto dell'urto meccanico delle materie che l'operazione vulcanica sviluppa? Ovvero l'operazione vulcanica risveglia essa quella forza che produce i tremoti?

È la presente memoria destinata a replicare alle suddette domande.

I terremoti hanno per precipua caratteristica il movimento di ondulazione, il quale patentemente indica il contrasto vicendevole e ripetuto fra una forza che urta nel senso superficiale o orizzontale, e la resistenza che fa la massa urtata per tornare al sito da cui é slogata. Se in questo contrasto ravvisiamo talvolta dei movimenti o succussorj, o vibratorj o giratorj, questi movimenti eccezionali dipendono dalle circostanze speciali in cui si trovano le masse urtate, le quali deviano dal movimento ondulatorio, quando la forza urtante non riesce a far vincere dalla massa urtata la resistenza che incontra, per cui la massa urtata trovasi costretta a variar direzione.

I tremoti generali non potrebbero derivare dall' urto meccanico delle materie eruttive prodotte dai vulcani:

1.° Perchè é incompatibile che un urto meccanico ed istantaneo possa produrre l' andare e venire oscillatorio nel senso orizzontale delle scosse dei tremoti, sopra una massa resistente,

poco o niente dotata di elasticità. E molto meno potrebbe concepirsi come un urto solo vaglia a produrre quell'azione che si manifesta istantaneamente in paesi i più lontani, come accadde nel famoso tremoto di Lisbona, risentito in quasi tutte le parti del mondo.

2.° Perchè l'oscillazione, sovente pertinace e terribile, non può derivare se non da una forza viva, permanente, che spinge la resistenza parimente permanente del corpo urtato.

3.° Perchè l'azione della forza viva di cui si tratta si manifesta nel senso di superficie, se essa operasse per urti prodotti nelle parti inferiori della terra, questa nei grandissimi terremoti soffrirebbe dei soqquadri tali di cui non si hanno gli esempi.

4.° Perchè se un urto vulcanico fosse la causa dei terremoti, i terremoti grandi e generali sarebbero sempre seguitati da eruzioni più o meno grandi. I più dei gran terremoti universali non furono succeduti da eruzioni; anzi si hanno esempi di terremoti grandi e generali risentiti anche nelle vicinanze dei vulcani, senza che questi abbiano dato alcun segno. Citerò l'orrendo terremoto di Riobamba del 4 febbraio 1797, all'ocsione del quale i vicini vulcani non fecero movimento, e solo si formarono dei piccoli coni di moia (*).

(*) Amiamo pure di riportare un'osservazione del Sig. Mercier sull' indipendenza dei terremoti dai vulcani. Egli, dopo di aver descritta l' eruzione fangosa accaduta li 3 dicembre 1836 nel vulcano della Guadalupa, aggiunge : « I tremoti erano pur divenuti più frequenti; e que-» sta osservazione era stata già fatta. Ma una circostanza che deve esser » notata, e che impedisce di rapportare alla montagna (vulcanica) il fo-» colare delle forze messe in giuoco in questo scuotimento, si è che » i movimenti di traslazione conservavano la medesima direzione in » tutte le parti dell'isola ove facevansi sentire. È di tutta evidenza che » col far dipendere questo scuotimento dalla montagna come focolare, » si avrebbero avute al contrario altrettante direzioni quanti possono » concepirsi raggi menati da questo centro ai diversi punti della cir-» conferenza dell'isola, lo che certissimamente non ha avuto luogo. » (Comptes Rendus, tom. 4, p. 294). Un'altra prova dell' indipendenza

5.° Perchè i terremoti generali, mentre sogliono ripetutamente percuotere più che altro certe regioni, in queste mai si svilupparono i fenomeni del vulcanismo in grande.

6.° Perchè l'urto meccanico, di cui è fatta parola, non si intende capace a produrre quel movimento singolare che l'acqua del mare prende nel terremoto, e che chiamiamo maremoto. Lo che viene nel senso inverso anche dalla sperienza confermato, non essendosi mai riscontrato il maremoto all' occasione di eruzioni vulcaniche sottomarine; è in tal caso molto diversa dal maremoto l'agitazione provata dalle acque che bagnano la località in eruzione, o che sono nelle di lei vicinanze (*). E l'accadere talvolta, e talvolta il non accadere il maremoto nel luogo stesso in cui si fa il tremoto, conferma che il maremoto non deriva da urti meccanici; se questi fossero la cagione costante del terremoto, costante pure ne farebbe il fenomeno del maremoto.

7.° Perchè la specie di urto che in occasione del terremoto ricevono i bastimenti in mare (si verifichi o non si verifichi il maremoto) è di una natura sua propria, differentissima da quella prodotta dagli urti burrascosi; è un urto da tutti descritto *secco*, come di tocco sopra uno scoglio. Ora l' urto di che si tratta non si potrebbe da un galleggiante ricevere mediante una scossa meccanica risentita dal fondo del mare. Nel famoso tremoto di Pisco del 10 febbraio 1716 il mare rimase

---

dei terremoti dal vulcanismo in quell'isola, io la trarrò dal gran tremuoto soffertovi li 3 febbraio 1843. Se esso fosse dipeso dall'azione del vulcano, questo contemporaneamente o poco dopo avrebbe fatta una grande eruzione, mentre a piccoli fenomeni vulcanici quà e là nell'isola il tutto si sostanziò; e questi fenomeni vulcanici hanno da tenersi per eccitati dall'azione del terremoto anzi che per eccitatori di questo.

(*) La nascita dell'isola Iulia fu precedata da molte scosse dal 24 giugno all'11 luglio, risentite anche in mare, senza che mai avvenisse il maremoto; eppure sotto le acque avevano luogo gli urti della materia vulcanica.

tranquillo; ma i vascelli che erano all'ancora furono violentemente agitati. Il vascello francese la *Ricerca*, in rada alla Martinicca, nel terribile tremoto degli 11 gennaio 1839 fu scosso in tutte le sue parti, e gli alberi di parrocchetto agitavansi *come dei Bambous* (Comptes rendus, tom. 8, p. 364) (*). Riceve dunque l'acqua del mare una modificazione particolare. È questa modificazione speciale è forse quella che può render ragione delle eruzioni acquose le quali hanno avuto luogo in alcuni terremoti, cagionando talvolta delle terribili inondazioni. Chi fornisce l'acqua? Che sia il mare è fatto innegabile, perchè talvolta furono ejetti di pesci ed altri prodotti marini. Queste eruzioni acquose pertanto, se non erriamo, vagliono pure a provare evidentemente che i terremoti non vennero cagionati da urti di vapori, perchè in tai casi le ejezioni sarebbero state di vapori, anzi che di acqua allo stato liquido. Ma cosa modifica l'acqua del mare? Chi le dà la forza ejettiva? Questo ognuno potrà spiegarsi quando avremo parlato della materia produttrice i terremoti (**).

(*) Vedansi pure nei Comptes rendus, tom. 6. p. 514 e 515, molti altri esempi di terremoti sofferti da bastimenti in mare quieto, e senza intervento del maremoto. Le Gentil così descrive le scosse che soffrono i bastimenti nei terremoti: « . . « I bastimenti che trovansi al- » l'ancora vengono agitati sì violentemente che sembra che tutte le » parti di cui sono composti vadano a disunirsi; i cannoni saltellano » sui loro carri, gli alberi per questa agitazione rompono le loro go » mene. . . . Concepisco bene che il fondo del mare è una continua- » zione della terra; e che se questa terra è agitata, comunica le sue » agitazioni alle acque che sostiene; ma ciò che non concepisco è il mo- » vimento irregolare del bastimento, di cui tutte le parti prese sepa- » ratamente partecipano come se non notasse in un fluido, ma facesse » parte della terra (Indic. Pisano 10 settembre 1846. p. 98).

(**) Non crediamo occorrente di trattenerci a provare che questi flussi e riflussi del mare, talvolta meravigliosi, i quali accompagnano il tremuoto, non si potrebbero attribuire ad effetto di urti meccanici. Come avrebbero potuto esserlo, per esempio, tanti mari contemporaneamente agitati nel celebre terremoto di Lisbona del 1755?

8.° Perchè i terremoti sogliono anticipatamente alla loro manifestazione operare delle impressioni sugli animali. Nel mentovato gran tremoto di Pisco tutte le bestie furono prese da paura mezz'ora avanti che accadesse. Il Sig. I. A. King (Bibl. Univ. de Genève, 1846, tom. 2. p. 551) sul proposito narra quanto segue : « .... Allorchè un dopo mezzogiorno l' » eccessivo calore ci decise a prendere qualche riposo sulle » sponde del fiume *Passaggio* (vicino a Salta, Repubblica Ar- » gentina) , le nostre mule mostrandosi restie contro la loro » abitudine, levammo loro da dosso selle e bagagli, e ci sdra- » iammo sotto un albero. Questi animali non furono appena » liberi, che si messero a correre qua e là , aspirando l' aria » in tutte le direzioni; ora ritornavano verso noi a galoppo , » tantosto si allontanavano di nuovo, poi si arrestavano tutt'a » un tratto, e tremavano in tutte le loro membra. Lo spavento » di queste due povere bestie mi ispirò un timore vago, e mi » levai per andare alla scoperta , quando fui rovesciato vio- » lentemente sul suolo da una convulsione sotterranea che mi » parea scuoter la terra ne'suoi fondamenti. » Anche l' uomo va soggetto alle anticipate impressioni del terremoto. Un mio dotto amico , incomodato da molto tempo in un calcagno , vi risentì fortissima convulsione un quarto d'ora avanti la piccola scossa accaduta nel Senese la sera del 15 aprile 1848. Ora tali manifestazioni anticipate come potrebbero cagionarsi da un urto non peranco avvenuto ? La causa di queste perturbazioni risiede nell'ambiente che ci circonda o agisce sul medesimo (*).

Ci sembra pertanto di aver riunito materiali bastanti da

(*) Il Pilla, che tiene i tremoti per *fenomeni vulcanici senza uscita*, si trova costretto da questa teoria a dare una spiegazione che tutt'altro lo è, dei segni precursori delle scosse. Ecco le sue parole : « *Egli » è molto probabile che l'azione sotterranea la quale prepara lo scuoti- » mento influisce sullo stato dinamico dell'atmosfera in un modo che non » conosciamo.* » (Tratt. di Geologia, tom. 1. Pisa 1847, in 8). Dunque anche secondo Pilla, o meglio a di lui malgrado, l'urto meccanico non è il solo tutto nei terremoti.

doverci costringere a confessare che la causa dei terremoti è una forza speciale di natura sua propria, ed interamente diversa dall'azione degli urti meccanici che possono cagionare le materie eruttive dei vulcani.

Di qual natura è ella questa forza? Essa certamente deriva da un imponderabile, tale mostrandolo l'istantaneità, la grandiosità e l'immensa estensione degli effetti che spesso produce, come la persistenza della di lui azione per un tempo più o meno lungo.

Sono le scienze fisiche oramai inoltrate tanto da far concepire che luce, calorico, elettricità e magnetismo non siano in realtà che una sola materia, la quale varietà subisce di modificazioni che la rendono capace di produrre effetti fra loro diversi. La medesima materia pertanto deve essere quella che opera i terremoti. Non conosciamo qual sia la modificazione che per produrre il terremoto la materia imponderabile prenda. Non potremmo chiamarla elettricismo puro, perchè mancano nei terremoti gli effetti grandiosi che si operano dalla elettricità accumulata, i quali effetti dovrebbero nel caso di tremoto essere sensibilissimi, e tali, che a fronte di essi nulla sarebbero quelli del fulmine.

Ma intanto potremo dire che la materia operatrice dei terremoti, più che alla luce, che al calorico, che al magnetismo, si rassomiglia all'elettricità. Ed in fatti se non siamo autorizzati a dichiarare che i di lei effetti sono elettrici, possiamo pur credere che vari degli effetti elettrici che nei terremoti si riscontrano, siano più da attribuirsi alla materia la quale agisce, che tenerli per una conseguenza di quello sviluppo di elettricismo che suole aver luogo in quasi tutte le operazioni o della natura o della mano dell'uomo.

La forza in questione parrebbe dunque da riguardarsi per una modificazione dell'elettricismo.

Ove opera ella? Al certo la sua azione si fa sentire, come esponemmo, nel senso della superficie terrestre; essa o non agisce o forse raramente nelle parti profonde del globo, e solo sembra affettare le prime parti della scorza terrestre. Se la

sede della forza che produsse il gran tremoto di Lisbona, sentito da quasi tutto il mondo, fosse stata nelle viscere della terra, dei grandi soqquadri, delle grandi eiezioni vulcaniche si sarebbero verificate, lo che non fu, mentre tutta la superficie venne agitata, e le acque di tutti i mari e di tutti i laghi, ed anco di semplici conserve, provarono delle forti impressioni.

Come opera? Pare che la materia produttrice dei terremoti sia una specie di corrente. Questo spiega perchè il movimento essenziale dei terremoti (e dei grandi senza eccezione), è l'oscillatorio, i moti di vibrazione, di sussulto, di vortice non essendo che modificazioni del movimento oscillatorio, cagionate dalle diverse resistenze locali, talchè questi movimenti nei terremoti sono da tenersi per accidentali; e si intende la ragione per cui non si riscontrano mai isolati dal movimento oscillatorio (*).

A noi è accaduto di essere testimoni della corrente di cui parliamo. Così descrivemmo il gran tremoto del 14 agosto 1846 sentito in Pisa (**): « A mezzo giorno e 47' lungo e terribile » terremoto accompagnato da rumore spaventoso; la direzione » fu da ONO a ESE. Essendo io stato appunto nella direzione » del fenomeno, ecco cosa sentii: insieme colla romba cominciò un lungo *tremolio*, o piuttosto una *sensazione di corrente* » sotto i piedi, che produceva un leggero informicolamento » nelle gambe: facendo scorrere della rena sopra una carta o » foglio retto colla mano, si avrebbe la sensazione di cui parlo,

---

(*) Le importantissime osservazioni dei sigg. Rogers sul tremoto sentito agli Stati Uniti di America li 4 gennaio 1844, mettono in essere l'esistenza della corrente cui accenno: il di lei urto fu simultaneo sopra una linea di 800 miglia, mentre potè calcolarsi il tempo che la materia del terremoto impiegò nelle sue propagazioni nel senso laterale. I predetti fisici hanno confermato le loro osservazioni dietro quanto accadde nel terremoto della Guadalupa degli 8 febbraio 1843 (Amer. Iour. vol. 45, p. 341).

(**) Questa nostra descrizione venne testualmente riportata dal chiariss. Sig. Professore Perrey nella sua Lista dei terremoti dell'anno 1846 (Memoires de l'Accad. de Djion).

» Mi avvidi esser questo un terremoto che passava, e che re-
» putai terminato in quel modo. Al tremolio successero tre
» scosse ondulatorie, assai estese e regolari, ciascuna delle quali
» interrotta momentaneamente dall'altra e preceduta da una
» sensazione di urto o di colpo all' istante che incominciava.
» Non solo notai che l'ondulazione era principiata dall'ONO, *ma*
» *in ogni ondulamento sentii esser più violenta la spinta che il*
» *ritorno.* Le imposte del mio finestrone segnavano coll' aprirsi
» e col serrarsi le ondulazioni e le fermate, come lo segnava-
» no i tocchi della campana del pubblico. Terminate le orribili
» ondulazioni, riprese il primitivo tremolio o sensazione di cor-
» rente sotto i piedi, il quale durò tanto che non ebbi la pa-
» zienza di attenderne la fine, e mi alzai da sedere. Furono sì
» regolari e sì orizzontali le scosse che, mentre si spaccavano
» i grossi muri della fabbrica e della stanza in cui ero, niun
» piccolo oggetto si scompose sulla mia tavola, nemmeno un
» vaso a base convessa che fa movimento a ogni piccolo ur-
» to. Si è parlato di movimento sussultorio provato in Pisa; que-
» sto è possibile per qualche circostanza locale, procedente
» dalla resistenza della fabbrica, come è accaduto che in una
» casa alcuni mobili ricevessero un movimento vorticoso, e de-
» scrissero un semicerchio. Ma la vera indole delle scosse in
» Pisa è quella che ho descritta. »

Non è questa la prima volta che ho sentito il tremolio. Lo provai pure a mezzo del fortissimo terremoto sofferto in Livorno li 3 aprile 1814, a 3 ore e mezzo di mattina. Ma essendo allora in letto, non potevo ben caratterizzare l'indole del tremolio che tramezzava le grandi scosse, ed attribuii quel tremolio ad un effetto di elasticità dell'edifizio che aveva ricevute le scosse. Insisto su tal tremolio, e richiamo su di esso l'attenzione dei fisici, perchè parmi indicare il passaggio o corrente direi infinitamente veloce di una materia fluida, lo che viene a confermarsi dalla da me notata distinzione fra la *spinta* ed il *ritorno* nelle scosse.

Se, dopo quanto ho esposto, mi sia dato di entrare nel dominio delle ipotesi o meglio delle congetture, dirò che come sul

globo terrestre costantemente esistono la materia elettrica e la materia magnetica, siamo autorizzati a credere che sempre vi sussista la materia produttrice dei terremoti, quantunque di questa la presenza non si faccia sentire, come di quelle non si fa, quando è allo stato di equilibrio. Soffre per altro essa, egualmente che la materia elettrica, e la materia magnetica, delle perturbazioni, delle quali la minima a noi sembra quando produce la semplice romba senza le scosse. Siccome la romba che accompagna il terremoto non deriva da rumore che si produca pel movimento che prendono gli oggetti, spero che non sarà tenuta per gratuita cosa, se prendiamo come un' attinenza dei terremoti anco le rombe isolate e senza scosse, che talvolta precedono ancora di due mesi il terremoto (Bibl. univ. de Genève, sept. 1840, pag. 115 e segg.); come attinenza certa dei terremoti sono le rombe che li precedono, li accompagnane, e quelle che hanno luogo dopo le scosse; e perciò pare che possiamo non senza ragione tenere la *romba sola senza scosse* come il minimo fra i fenomeni del terremoto (*).

Il *tremolio* di cui ho parlato sarebbe il secondo grado in forza della perturbazione della materia produttrice dei terremoti. Intendo prodursi il semplice tremolio quando la materia non è talmente ammassata da trovare ostacolo concludente nel suo passaggio, per lo che agiti soltanto leggermente i corpi a traverso dei quali percorre. L'irruzione di quantità maggiore o l'accumulamento di detta quantità incontrando la resistenza, produce gli urti e le scosse oscillatorie. La differenza nelle resistenze è poi la causa perchè uno stesso tremoto si presenti saltuariamente in più luoghi senza scuotere gli intermedi, e perchè i di lui effetti, anzi che diminuire progressivamente di

(*) Molti tengono la *romba* per il rumore prodotto dalle vibrazioni che soffre la massa urtata e messa in movimento. Ma se ciò fosse, come avremmo rombe e rumori senza scosse? Come la romba precederebbe (e spesso) le scosse, o sarebbe ad esse successiva? E come si avrebbero dei terremoti senza romba? Tale lo fu l' immenso tremoto di Lisbona.

intensità, provano sovente delle alternative di recrudescenza nel corso della materia produttrice il fenomeno.

Per quanto la corrente della materia de' terremoti si agiti e scorra nel senso della superficie terrestre, e forse a poca profondità si addentri nella terra (*), questa materia non agisce soltanto come motrice delle masse, ma può essere eziandio fomentatrice dei fenomeni chimico-mineralogici o vulcanici che si operano nel seno della terra. Così i terremoti sono spesso accompagnati da ejezioni gazose e minerali, e dallo sviluppo in piccola scala di fenomeni vulcanici.

Se inoltre si concepisca che le elaborazioni terrestri siano un mezzo atto a produrre il disequilibrio della materia dei terremoti, intenderemo facilmente: 1.° come i gran terremoti, eccitando maggiormente le materie in elaborazione, più facilmente le scosse si ripetano e si prolunghino, e talvolta si perpetuino anco a degli anni per l' effetto della reazione eccitata di tali materie, la qual reazione, come dicemmo, mette in azione la causa dei terremoti; 2.° come un gran tremoto generale (quello di Lisbona per esempio) possa esser seguitato per del tempo da parecchi terremoti, nelle parti più disparate

---

(*) Ecco un passo di Humbold che porge l'esempio di terremoto sentito soltanto al di sotto della superficie terrestre, e di altro unicamente sofferto alla superficie: « . . . In principio di questo secolo nelle mi- » niere di Mariemberg forti scosse si fecero sentire con tanta violen- » za, che gli operai sbigottiti si affrettarono di salire; sul suolo stesso » non avevasi provato alcuna scossa. Ecco ora un fenomeno inverso: » in novembre 1823 i minatori di Falun e di Pérsberg non provarono » alcuna scossa nel momento stesso in cui sopra il loro capo un vio- » lento tremoto spargeva lo spavento fra gli abitanti della superficie.» (Cosmos, T. 1, pag. 389 nota 89 della versione italiana). — Secondo il Sig. Darwin la direzione delle scosse, ed il rovesciamento delle muraglie dietro la loro posizione per rispetto alla linea che percorse il gran tremoto del Chili del febbraio 1835, proverebbero che le vibrazioni non vennero da una grande profondità, e che erano desse dovute alla rottura degli strati ad una debole distanza sotto la superficie del suolo (Hist. des progrès de la géologie, tom. 1, p. 635).

della terra; 3.° come certe località vadano più soggette alle scosse, e specialmente i paesi vulcanici; 4.° e come finalmente possa accadere che dei luoghi stati altrevolte soggetti ai terremoti, più non lo siano, come più non lo sono alle eruzioni vulcaniche, e viceversa.

Così, riassumendoci, diremo che la materia dei terremoti (probabilmente un elettricismo modificato) tende a percorrere con prodigiosa rapidità specialmente la parte superficiale della terra o i primi strati di essa; che le minime quantità della di lei corrente si manifestano colla semplice romba; che una quantità maggiore di corrente produce il tremolio; e finalmente che la massima corrente cagiona le scosse ondulatorie, le quali sono le sole caratteristiche del fenomeno, salve poche eccezioni derivate da località. La materia poi del terremoto mettendo in maggiore azione le materie vulcaniche esistenti nei primi strati terrestri, queste materie col subire una più energica elaborazione, vagliono ad eccitare il disequilibrio nella materia dei terremoti, e sono occasione delle ripetizioni locali delle scosse, fin qui attribuite alla semplice azione meccanica del vulcanismo. E le elaborazioni dei vulcani propriamente dette che si operano nelle maggiori profondità della terra, possono pure in esse profondità cagionare il disequilibrio della materia da terremoti; ma in tali casi la di lei corrente avendo luogo di sotto in su, i fenomeni che si producono possono essere grandiosissimi e terribili, come lo sono i terremoti attorno ai vulcani, per esempio, dell'America: ma questi terremoti non ricevono il più delle volte una grande estensione nel senso della superficie; mentre un terremoto superficiale, per quanto leggero, può affettare un'estesissima parte della terra.

Così non sarà più inesplicabile che dei grandi terremoti siansi sofferti nelle regioni vulcaniche, come furono, per esempio, quello di Sicilia del 1693, il terribile di Napoli del 1456, i famosi tremoti del 1783 nelle Calabrie, e l'orrendo che angustiò il Regno di Napoli li 26 luglio 1805, senza che producessero alcuna impressione nei vicini vulcani (*), mentre all'

(*) Nel gran tremoto del Chili del 23 febbraio 1835, il quale si fece

incontro le eruzioni del Vesuvio del 16 dicembre 1631 e del 5 giugno 1638, e quella dell'Etna del 9 gennaio 1693 fossero concomitate da terremoti orribili, che si estesero a lontanissimi paesi. I precitati avvenimenti dell' una e dell' altra indole confermino quanto abbiamo esposto nella presente Memoria, cioè che mediante l'azione spontanea della materia operatrice dei terremoti, e mediante la di lei azione suscitata per mezzo delle operazioni vulcaniche, possono spiegarsi i primari accidenti del terribil fenomeno di cui ci siamo occupati.

---

sentire sopra un' estensione eguale a quella che separa il mare del Nord dal Mediterraneo, il vulcano di Villarica, quello di cui in tutta la catena sono più frequenti le eruzioni, non diede segno alcuno, mentre i vulcani del centro del Chilì siano stati in grande attività alcuni giorni dopo (Hist. des progrès de la géologie, tom. 1, pag. 635).